

(51)

名古屋第3コークス炉端フリー増熱設備

新日本製鐵(株) 名古屋製鐵所 森 英朗 伊藤一男 茂内 修
 ○大堀潤二 川西秀明
 黒崎窯業(株) F C 事業部 藤本章一郎 久保田 裕

1. 緒言 従来複式コークス炉で、COGアンダージェットバーナーを利用して端フリー増熱設備を設置した例は多々あるが、オールガンタイプに設置した例はほとんど無い。それは燃焼室に横からガスノズルを直接挿入しなければならず、ノズル材質、レンガの開孔による欠け、効果の程度に於いて大きな不安要素があったからである。今回この問題を解決し、実機化したので報告する。

2. ノズル材質及び固定方法の選定

(1) ノズル材質：SUS304製ノズルを約1ヶ月実炉挿入した結果、著しく劣化した。そこでファイセラミックス(FC)の適用を検討し、Table.1, Fig.1に示す評価結果を得た。ノズル材質は耐熱衝撃性が高く、高温酸化性の少ない材料で、信頼性(ワイブル係数)の高いSi₃N₄-SiC複合FCを選定した。

(2) 炉内挿入試験：常温より1250°Cに保持した電気炉内へセラミックスノズルを挿入し、実炉内挿入時の耐熱衝撃性評価を実施し、良好な結果を得た。またこの時セラミックスに含水させると吸水率によりスポーリング等の損傷が発生する知見を得た。

(3) ノズル固定方法：Fig.2に示す方法でセラミックスノズルフランジ部の締付破壊試験を実施した結果、15kg-mの破壊トルクを得、ノズル固定に十分な強度を確認した。この結果よりノズル固定は点検保守の可能な方法としてFig.3に示す機械的締結方法を採用した。

3. 炉体ボーリング方法 炉体耐火物(硅石レンガ)の損傷なく、ノズル導入孔を炉体を開孔する為、Fig.4に示す方法で熱間ボーリング試験を実施した。この結果より、適切なボーリング工法、ドリル形状、ボーリング条件を見出し決定した。

4. 実機適用結果 昭和60年11月に名古屋第3コークス炉(カールスチール式)端フリー184箇所全数に増熱用COG導入ノズルを設置した。ボーリングはレンガに損傷を与えることなく施工出来、セラミックスノズルも熱衝撃や締付固定による損傷なく全数取付けを終えた。現在名古屋第3コークス炉端フリー増熱設備は設置以後順調に稼動し、端フリー増熱による平均炉温低減・熱量原単位減等の所期の効果を得ている。

5. 結言 FC製COG導入ノズルの適用、熱間硅石レンガボーリング工法により、オールガンタイプコークス炉の端フリー増熱が可能となり、実機化した。尚、今回の実機化によりどのような炉式においても適用可能な端フリー増熱技術が確立した。

Table 1. Ceramics property data obtained under test conditions

	Al ₂ O ₃	1) Si ₃ N ₄	2) SiC	3) Si ₃ N ₄ +SiC
Density (g/cm ³)	3.98	3.20	3.10	2.80
4) Bending Strength (kg/cm ²)	at 20°C	40~50	51~66	50~60
	at 1200°C	80~85	11~23	60~70
Weibull Modulus at 20°C		10~15	17	10~12
5) Fracture Toughness (MPa m ^{1/2})		3~4	5.7	4.1
6) Thermal Conductivity (W/m·hr°C)		15~25	14	40~60
7) Thermal Shock Resistance(°C)		200	600	850

1) S-SN 2) S-SC 3) RB-SN+SiC Composite Type 4) Three point bending
 5) Single edge notched beam 6) Laser flash 7) Quenched in cold water

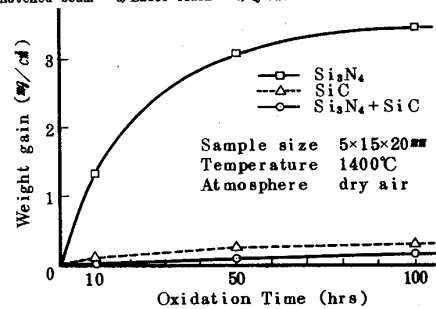


Fig.1 Oxidation resistance of ceramics

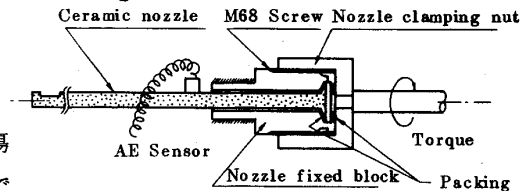


Fig.2 Nozzle clamping test method

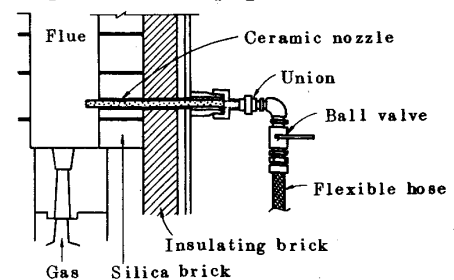


Fig.3 Outline of ceramic nozzle

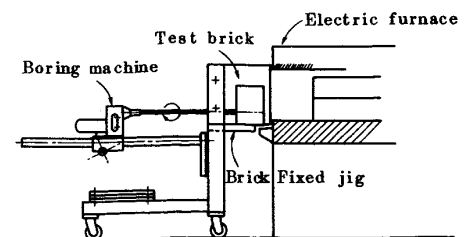


Fig.4 Silica brick boring test method